

melle etwas länger, schmal, ungeteilt; der Penis viel länger als die Lamellen. Die Form der mittleren Lamelle ist bei den verschiedenen Arten dieser Gattung sehr abweichend gebildet. Bei manchen Arten ist die schmale Lamelle an der Spitze tief eingeschnitten und die schmalen zipfelartigen Lappen liegen dicht nebeneinander; bei andern Arten ist der Ausschnitt und die ganze Lamelle ziemlich breit etc.

(Fortsetzung folgt.)

Psychologische Beobachtungen an der Raupe des Pflaumenwicklers (Carpocapsa funebrana Tr.).

Von Dr. med. Rob. Stäger, Bern.

In meinem Garten stehen zwei Reineclaudes-Bäume, die dieses Jahr ordentlichen Ertrag lieferten. Die Früchte waren aber so „wurmstichig“, dass man kaum des Genusses froh werden konnte. Immer wieder diese unappetitlichen, krümeligen braunen Kotmassen mitten in dem duftenden Pflaumenfleisch! und immer wieder diese schwarzköpfigen, roten „Maden“, die da herumzappelten!

Eines Abends wollte ich mir gleichwohl einige bessererhaltene Reineclaudes zu Gemüte führen. Aber kaum angefangen, spazierte gleich wieder eines der lebhaften roten Dinger auf dem Teller herum, auf dem ich vorsorglich die Früchte erst halbierte. Der Pflaumenwickler (*Carpocapsa funebrana*) hatte dieses Jahr so sehr gewirtschaftet, dass kaum eine unserer Reineclaudes von seiner gefräßigen Raupe, um die es sich hier handelt, verschont blieb.

Um nun den ca. 12 Millimeter langen, gleich behend vor- und rückwärts gehenden Raupen das Entwischen auf dem Teller zu entleiden, schnitt ich mehrere mit dem Dessertmesser mitten entzwei. Was ich hierauf sah, wäre schon interessant genug gewesen, um erzählt zu werden, denn der Vorderteil marschierte weiter und die Mandibeln des Kopfes bewegten sich, während der Hinterteil bei Berührung wenigstens noch eine Art peristaltischer Bewegungen ausführte. Aber es sollte noch besser kommen! Sofort fuhr's mir durch den Kopf: wie weit lässt sich dies Geschöpf verstümmeln, ehe totaler Stillstand des Lebens eintritt? Und ich schnitt dem Vorderteil noch einige Leibesringe ab. Keine Veränderung der Lebenstätigkeit; nur das Marschieren wurde infolge der Verkürzung schwieriger. Da wurde ich kühn und trennte mit scharfem, raschem Schnitt den Kopf vom Leib, so zwar, dass an demselben nur noch zwei Segmente übrigblieben.

Das ganze verbleibende Gebilde des Kopfes mit seinen anhängenden zwei Ringen war nun kaum mehr als 1 Millimeter lang und stellte also nur noch den 12. Teil der unversehrten Raupe dar. Was ich aber an diesem losgetrennten kleinen Insektenkopf wahrnehmen musste, war einfach toll, gewissermassen grausig und übersteigt alle bisherigen Begriffe von Lebensfähigkeit. In diesem kleinen Raupenkopf schien das ganze Raupenleben konzentriert zu sein, wie die Lichtstrahlen in einem Brennglase: denn der Kopf dieses geköpften Vielfressers, der Pflaumenwickler-Raupe frass weiter —, frass weiter, sowie die Lokomotive weiter rast, auch wenn der Zug entzweigerissen ist.

Ich traute meinen Augen kaum und nahm die Lupe zu Hilfe, aber es war so. Die Mandibeln bewegten sich und der ganze Kopf verschob sich gegen die noch anhaftenden zwei Segmente. Ich experi-

mentierte nun mit meinem Versuchsobjekt systematisch und legte $\frac{1}{2}$ cm von ihm entfernt ein Stückchen Pflaumenfleisches hin und das, was ich kaum erhoffen durfte, geschah: der Stumpf machte sich im Drang der „Pflicht“ durch lebhaftes Vorschieben von Kopf und Segmentrest auf die Wanderung nach seiner duftenden Leibspeise, die er nach ca. 3 Minuten denn auch tatsächlich erreichte. Hier angelangt bearbeiteten seine Kiefer erst recht lebhaft das zarte Fleisch seines Leckerbissens und bohrten sich eigentlich in denselben hinein, während der Speisebrei beständig hinten zum Stumpf herausfloss.

Eine halbe Stunde, genau nach der Uhr gemessen, setzte der fressende Kopf seine Tätigkeit fort, bis die Bewegungen der Mundwerkzeuge langsamer und langsamer und von immer grösseren Pausen unterbrochen wurden und alle Funktionen schliesslich erloschen.

Der Hinterteil der so behandelten Raupen zeigte, wie schon bemerkt, auch noch „Leben“, aber nur bei Berührung. Wenn ich einen solchen Hinterleibsstumpf mit der Messerspitze berührte, so machte er eine wurmartige Bewegung, um bei Nachlassen des Reizes gleich wieder in Ruhe zu verfallen. Von sich aus, also spontan, bewegte er sich nicht, so wenig der abgeschnittene Froschschenkel sich bewegt, wenn der Reiz von aussen fehlt. Und doch hätte mein Raupenstumpf vermöge seiner mehreren Segmente, Beine und Abdominalfüsse eher die äussere Möglichkeit zur Fortbewegung gehabt, als der in dieser Hinsicht karg dotierte Kopf mit seinen zwei kurzen Segmenten.

Die „peristaltische“ Bewegung, die wir am abgeschnittenen Hinterteil der Pflaumenwickler-Raupe bei der Berührung mit der Messerspitze beobachten, ist nichts anderes als die Auslösung eines Automaten, der mir nach Einwurf eines Zehnrappenstücks eine Schachtel Streichhölzer herausgiebt. Dieser Stumpf ist nichts mehr, als eine Reflexmaschine einseitiger Arbeitsleistung ohne Oberleitung.

Der Kopf ist die Lokomotive, die den ganzen langen Zug hinter sich nachschleppt, dahin, wohin sie geht, so lange sie geht und wie sie geht. Hier in diesem Kopfstück des Eisenbahnzuges ist das Kohlenmaterial aufgehäuft, brennt das Feuer und entwickelt sich die Dampfkraft, die so lange wirkt, als der Mechanismus intakt bleibt.

Die Lokomotive bewegt sich vermöge ihrer eigenen Kraft; den Zug ohne Lokomotive müssen Menschenhände (äussere Gewalt) stossen, wenn er sich bewegen soll. (Der Reiz beim Reflexmechanismus). —

Ein Beweis ist durch meine Beobachtung sicher erbracht: die Insekten-Psyche ist nicht so dezentralisiert, wie manchmal angenommen wird, im Gegenteil sind auch hier bei diesen niedern Formen tierischer Lebewesen die psychischen Funktionen an ein, wenn auch noch so primitives Centralorgan gebunden, das in unserm Fall durch ein Ganglienknoten repräsentiert wird.

Unser Raupenkopf sieht, riecht offenbar tadellos. Er ist's, der durch Vermittelung seines Ganglienapparates die zwei noch restierenden Segmente zur äussersten Krafftleistung und Bewegung anspornt. Er ist der Befehl erteilende Feldherr einer gehorchenden, gut disziplinierten Armee. Seine Sinnesorgane machen Wahrnehmungen: das Auge sieht, die Riechapparate der Fühler riechen den feinen Pflaumenduft. Gestützt auf diese Sinneseindrücke werden zweckmässige Bewegungen unter erschwerten Umständen ausgeführt. Der Stumpf wandert nicht erst da herum und

dort herum, er steuert direkt auf sein Ziel, seine Nahrung los. Eine intelligente Handlung kann das aber gleichwohl nicht sein. Was nützt dem Krüppel das Fressen, der über keinen Darm, überhaupt keinen Leib mehr verfügt! —

Dieses Gebahren beweist im Gegenteil, dass seine Psyche nicht frei ist, sondern einem Trieb folgt, aus dessen Geleise sie nicht heraus kann. Das bedeutet nicht nur einen quantitativen, sondern einen qualitativen Unterschied zur menschlichen Psyche, die nach freiem Ermessen und gemäss innerer Ueberlegung dies tut oder jenes tut, dies tut, oder jenes meidet.

Die Psyche unseres Raupenkopfes muss aber das tun, was sie, gestützt auf die sinnliche Erkenntnis, wahrnimmt. Wir können uns auch so ausdrücken, dass wir sagen: die Tierpsyche arbeitet einseitig, nach einer Schablone, wobei wir noch hinzufügen wollen, dass unter Umständen innerhalb dieser Einseitigkeit eine Vervollkommnung nicht ausgeschlossen ist. Die Tiere sind alle Spezialisten in einem Fach und kommen über ein gewisses Virtuositentum nicht hinaus. —

Von Intelligenz, überlegtem Handeln kann also bei unserm riechenden, wandernden, fressenden Raupenkopf nicht die Rede sein.

Ob aber seine Funktionen bloss Reflexerscheinungen sind, wie die „peristaltischen“ Bewegungen des gereizten Hinterteils? Ich kann dies ebensowenig annehmen.

Denn die Kiefer des Kopfstumpfs bewegten sich auch dann, wenn kein Pflaumenstückchen in der Nähe war, mit andern Worten, wo der Reiz des Pflaumenduftes fehlte. Wirkte aber dieser äussere Reiz ein, so wurden alle Funktionen zielstrebig: der Stumpf wurde zur äussersten Kraftanstrengung angetrieben, auf ein Ziel los: die Nahrung. Ein reiner Automat, eine Fressmaschine wird sich nicht von der Stelle rühren, oder als bewegliche Maschine gedacht, wenigstens nicht zweckmässige Ortsveränderungen ausführen, wenn sie sich selbst überlassen ist.

Aus der Einwirkung des äusseren Reizes auf die Sinnesorgane, hier besonders auf die Geruchsorgane, kann die auf das Ziel lossteuernde Bewegung des Kopfstumpfes nicht erklärt werden. Nur, indem wir annehmen, der äussere Reiz werde auch innerlich wahrgenommen, empfunden, lässt sich eine dem äussern Reiz adaequate und zweckmässige Reaktion begreifen. Eine Maschine hat aber keine Empfindung, keine innere Erkenntnis. Mit dem Begriff des Reflexes ist die Aktionsfolge unseres amputierten Raupenkopfes nie und nimmer erschöpfend erklärt und wenn man auch alle erdenklichen elektrischen Wellen zu Hilfe nehmen würde. Materie bleibt Materie und ist mit „Wahrnehmung“, „Empfindung“, „Erkenntnis“ durchaus unvereinbar. Wir sind nolens volens gezwungen, über der Materie ein geistiges Prinzip anzunehmen, das wir Lebenskraft, Instinkt oder Tierseele nennen mögen.

Aus dem bisher Gesagten soll freilich nicht gefolgert werden, als ob ich auch beim intakten Tier den Kopf als „Behälter“ der Psyche und den übrigen Leib als reine Reflex-Maschine betrachtet wissen wollte.

Selbstverständlich wird beim unversehrten Tier die „Reflexmaschine“ in den Dienst des Ganzen gestellt. Das Gehirn als Sitz der Seele zu bezeichnen wäre durchaus falsch. Als immaterielles Prinzip muss die Psyche im Ganzen sowohl ganz als auch im einzelnen Teil ganz enthalten

sein können. Das erhellt unmittelbar aus dem Begriff des Immateriellen. Gleichwohl bezeichnen wir den Kopf, das Gehirn gewissermassen als Hauptsitz der Seele, insofern sie sich des Zentralorgans hauptsächlich bedient. Ein Beispiel aus dem Gebiet der Elektrizität mag uns das veranschaulichen!

Man hat Boote konstruiert, welche ohne Bemannung drahtlos vom Lande aus gesteuert werden. Hundert andere, gewöhnliche Boote, welche in demselben Hafen sind und die dieselben elektrischen Wellen vom Lande aus empfangen, liegen still da — nur das eine besonders konstruierte Schiff mit seinem komplizierten elektrischen Mechanismus bewegt sich dahin, dorthin, zeigt uns jetzt den Kiel, jetzt die Breitseite und windet sich durch den Wirrwarr des Hafens durch.

Dieses besonders konstruierte Boot ist das Gehirn. Es ist der komplizierte Apparat, dessen sich die Psyche in der oder der Weise bedient. Elektrische Wellen prallen gleichsam an einem gewöhnlichen Boot spurlos ab. Ebenso wenig kann die Psyche meinetwegen direkt auf den Darm einwirken; sie braucht dazu die Uebertragung des Nervenapparates. Ohne das Räderwerk der eigens für sie gebildeten Organe kann sie sich im Körper nicht betätigen.

Wenn nun, wie in unserem Fall, trotz Amputation das Gehirn eine Zeitlang noch weiter „arbeitet“, so ist das geradezu ein experimenteller Beweis für das ungeteilte Vorhandensein der Psyche auch im Teil. Auch müssen wir notgedrungen an der Annahme festhalten, dass, unter Umständen wenigstens und zumal in unserm Fall, mit der Trennung des Kopfes vom Leib der Tod noch nicht eingetreten und das psychische Leben (im Kopfstück) eine Weile noch nicht aufgehört hat. Es ist wahrscheinlich, dass auch im Rumpfstück das psychische Leben des Insekts noch nicht sofort erloschen ist, aber da die entsprechenden nervösen Apparate (das Gehirn) fehlen, so tritt es nicht in Erscheinung und es bleibt nur noch die Reaktion der Reflex-Maschine.

Warum nach einer solchen Amputation bei gewissen Insekten das Leben sofort, bei andern erst nach einiger Zeit erlischt, das muss wohl in der Struktur der nervösen Organe liegen. Je rascher das nervöse Organ, als Instrument der Psyche, unbrauchbar wird, desto schneller fehlen die Angriffspunkte für die Psyche, desto rapider erlischt das „Leben“.

Die nervösen Apparate, besonders das „Gehirn“ der Insekten vergleichend mikroskopisch-anatomisch zu untersuchen muss die Aufgabe der experimentellen Insekten-Psychologie sein. Auch wären in Zukunft noch weitere, systematisch betriebene Amputations-Versuche an Insekten vorzunehmen, um ein kaum erschlossenes Gebiet unserer Erkenntnis mehr und mehr zugänglich zu machen. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass wir dabei einer grossen Mannigfaltigkeit von Erscheinungen innerhalb der Insektenwelt begegnen werden. Ungleich grösser mag aber der Gewinn sein, den wir aus den soeben angedeuteten Studien für die Psychologie der höheren Lebewesen und selbst der vernunftbegabten Krone der Schöpfung davontragen dürften.